日本放射線公衆安全学会雑誌第５号寄稿文（２００８．７．１０発行）

「被ばく低減施設」認定への取り組み報告

谷川　淳、平田　彰、井上　大介、大長　弘幸、宮野音　努

１、はじめに

当院は広島県北部に位置し、中山間地域である備北（びほく）二次医療圏の中核医療を担う病院である。今回、2008 年 3 月に第 3 者機関による全国１１番目の「医療被ばく低減施設」として認定されたので、その経緯と取り組み状況を報告する。

２、認定までの経過

１）認定受審のきっかけ

診療放射線技師でありながら、患者からの医療被ばくに関する質問などに対し、あいまいにしか答えることができていない、また十分な対応が出来ていないのではないかといった問題意識を常に持っていた。社会的には新聞報道等のマスメディアをとおして、国民の医療被ばくに対する意識は高まっているなかで、診療放射線技師には「被ばく低減を含む放射線のプロ集団」という能力が求められていると感じていた。そんな折、２００５年９月の日本公衆安全学会第２回講習会があることを知り、これだと思い、横浜鶴見の地へ出向いた。その後、「被ばく低減施設認定」に取り組まれている他施設の活動を知り、科内にその情報を伝えることによって、少しずつではあるが「被ばく低減」をはじめ「施設認定」にむけた雰囲気が高まってきた。

次に受審については、２００６年１２月に上田前技師長が科内業務検討会において施設認定に取り組む決意表明をしたのがきっかけとなり、２００７年２月に病院全体として取り組む体制を築いた。認定までのｽｹｼﾞｭｰﾙを決めるにあたり、これまで科を支えてきた「上田徳實技師長」「岡崎富雄副技師長」の退職が間近に迫っているという大きな問題があったが、お二人の在任中に「施設認定」をとり、退職をしていただこうというのが全員の想いであった。途中、いろいろ想定外のことも経験したが、結果は２００８年３月に「施設認定」をいただき、同月の退職に花を添えることができた。

２）受審の意義について

①住民から信頼される放射線診療

被ばく管理を第三者機関により、一定基準で評価されることは、病院利用者への大きなアピールになると考える。また近年、公立病院の存在意義が問われているが、「医療被ばく低減」は公的病院の果たすべき大きな役割のひとつになるのではないかと考える。また公立病院としての使命である「福祉の向上」に寄与できたと考えている。

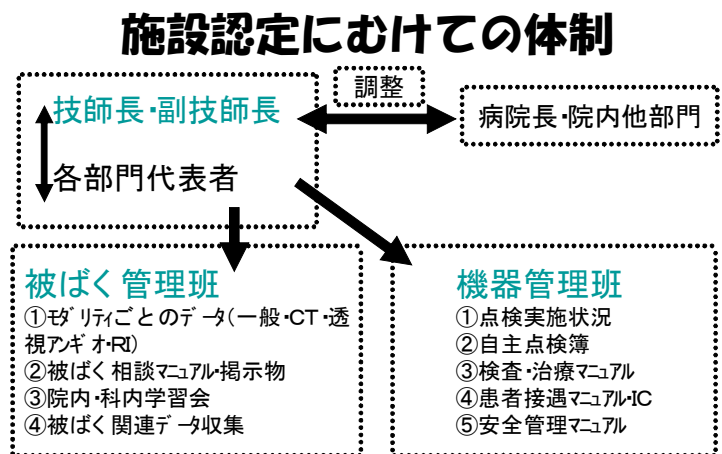
②チーム医療の推進

医療訴訟問題が取りざたされるなか、医療に求められる良質で安全な医療行為は、放射線診療の分野においては、放射線技師による医療被ばくの管理が求められ、それは当然の責務と考える。施設認定は、放射線科に対して他職種からの信頼向上の有力な要因になり、円滑なチームワークの構築につながる。

③放射線技師のスキルアップ

近年、放射線診療機器の進歩は目覚しく、それに伴った高い技術と知識が必要とされる。当放射線科でも、放射線技師教育は撮影技術や医療知識の向上などに重点が置かれ、被ばく線量管理や被ばく相談といったソフト面での対応不足が課題であった。認定を受ける準備として相談技術の習得や、被ばく線量の実測に取り組むことは、個々の技師が教科書を読み返し、文献を探し、技師間で論議が積み重ねられ、全体のスキルアップにつながった。

３）科内の体制

被ばく管理班及び機器管理班を立ち上げ、科内放射線技師全員がどちらかの班に所属する組織とした。作業班のそれぞれの班長には、放射線管理士または放射線機器管理士の有資格者を置き作業を進めた。また、それぞれの班の代表者による「代表者会議」を開催することにより、２つ班の作業調整や意思疎通を図ることとした。

４）スケジュール

主なスケジュールを表１に記載する。当初の予定では、「２００７年９月申し込み・１２月訪問審査」であったが、０７年６月の段階でそれぞれ２ヶ月予定をずらすことした。原因は、３月に行なわれた「放射線機器管理士試験」申込みが遅れ、受験出来なかったためである。９月に行なわれた試験で「機器管理士」を取得し、「施設認定必須要件」を満たすことができた。

また、医療被ばく低減施設認定への取り組みをより具体的且つ効率的なものとするために、横浜労災病院及び常葉リハビリテーション病院への施設見学を行った。この２施設を選んだ理由として、横浜労災病院は第一号の認定施設であり、全国で最も進んだ医療被ばく低減への取り組みを実践している施設であり、今後行なうべき作業を確認することを目的とした。常葉リハビリテーション病院に関しては、診療放射線技師１人という環境での認定に向けた取り組み内容、またその中で生まれたアイデアや苦労した点などを学ぶことを目的とした。

これらの視察を終え、見学内容を精査・検討し、当院で行うべき提案として、①更なる放射線科ＩＴ化、②誰もがいつでも気軽に使えるＴＬＤ利用環境の整備、③認定作業場の整備の３項目を掲げ、準備に入った。

表１

時　期	項　目	内　容
2006.12/28	受審予定の公表	科内業務検討会で上田前技師長が決意表明
2007.2/6	受審の決意	●ｽｹｼﾞｭｰﾙ第１案 ９月受審申し込み・１２月訪問審査予定
3/25	放射線管理士試験	2 名受験
4/10	病院幹部へ説明	ﾊﾟﾜｰﾎﾟｲﾝﾄにて概要説明
5/23.25	第 1 回院内研修会	①放射線が人体に与える影響 ②新しいﾘﾆｱｯｸ装置の特徴
6/14.15	認定施設視察	14 日　横浜労災病院（神奈川） 15 日　常葉ﾘﾊﾋﾞﾘﾃｰｼｮﾝ病院（静岡）
6/20	視察報告会	視察内容の報告 ●ｽｹｼﾞｭｰﾙの変更 11 月受審申し込み・２月訪問審査予定
8/1	第 1 回科内学習発表会	班ごとに発表会を開催
９月	線量ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝｿﾌﾄ購入	ＰＣＸＭＣ、ＩｍＰＡＣＴ
９月～	各ﾓﾀﾞﾘﾃｨ実測線量開始	
9/15	放射線機器管理士試験	2 名受験
10 月～	自己評価調査の開始	
11/6	受審申し込み	同受理（11/16）
12/3～	ﾚﾝﾄｹﾞﾝ手帳広報活動	管理職会議、連絡協議会、医局会など
12/4.19	第 2 回科内学習発表会	班ごとに発表会を開催
12/11.13	第２回院内研修会	①被ばく相談・ﾚﾝﾄｹﾞﾝ手帳の運用について ②ＭＲＩ検査における注意点
12/12	自己評価調査表提出	
12/20	書面審査合格	
2008.1/1	新自主点検開始	
1/7	新規事業開始	手帳、被ばく相談、被ばくﾚﾎﾟｰﾄ
1/24.31	第 3 回科内学習発表会	
2.8	訪問審査	ｻｰﾍﾞｲﾔｰ 7 名来院
3.1	施設認定合格	

３、医療被ばく相談事業・レントゲン手帳の運用
１）準備
①医療被ばく相談
　医療被ばく相談の対応形式は、【簡易相談】と【詳細相談】の２種類とした。
【簡易相談】　：　日常業務中における簡単な質問に対応する
「被ばく相談回答一覧表」「ポケット版説明マニュアル」「下敷き版説明マニュアル」に基づいて、診療放射線技師全員が統一した回答が出来るようにした。
【詳細相談】　：　詳細な回答が求められた場合に対応する
“医療被ばく相談室”を設置した。質問を受けた技師は、相談者を相談室に案内し、“放射線管理士”に対応を引き継ぐこととした。
いずれの相談においても内容を記録し保管する。
②レントゲン手帳
　日本放射線技師会からの資料を参考に、当院独自の「レントゲン手帳運用マニュアル」を作成し、これに沿って運用を開始した。
③広報
　病院管理職者会議・院内職員対象研修会・医局会など、各種会議での院内広報をはじめ、周辺医療機関に対しても地方技師会研修会などを利用した広報活動を行った。

２）運用
①医療被ばく相談
　「患者様の話をよく聞く」「放射線診療の必要性の説明」「正当化・最適化を実践していることの説明」を基本とし、当院の「モダリティ別推定被ばく線量一覧表」から、患者様の被ばく線量に応じた説明をしている。詳細相談においては、医療被ばく相談室での相談対応をしている。相談者へ回答に必要な資料の準備のための時間が必要な場合は、後日回答することとしている。また、電話での相談においては、相談内容をよく聞いたうえで資料を準備し、来院を依頼し面接での回答としている。なお、相談者への資料は各種準備し、手渡しとしている。
②レントゲン手帳
　ポスターを放射線科の受付および待合廊下に掲示し、案内用紙を自由に取ることができるようにした。手帳の希望者には、１０分程度時間をとり、「レントゲン手帳」「案内用紙」「利用説明用紙」を渡し、手帳の説明を行う。その後、利用同意書により希望者の意思を確認し、利用開始としている。手帳記載内容については、記載のたびに放射線科で控えを取ることとしている。現在は、手帳配布時の説明は、放射線管理士が行っているが、いずれ全員が出来る体制を考えている。
③実際
　医療被ばく相談者には、小さな子供を持つ母親や妊婦が多い。いずれにしても“自

分の子”に対する放射線影響を不安に思うことが多いようである。このことは、インターネット上で見かける医療被ばく相談と同じ傾向を示している。ほとんどが、放射線診療による利益をあまり考えず、放射線被ばくの影響が強調され、不安が強くなっている。情報化社会の中で氾濫する放射線による人体影響を患者個人が整理し理解することは困難を極めるため、専門家によるわかりやすい説明は診療放射線技師の責務であることを感じる。

レントゲン手帳の配布者には、放射線検査の履歴が分かるので利用したいという希望者が多い。2008 年 1 月から 2008 年１２月末現在、２６人へ手帳を配布している。

④課題

医療被ばく相談事業・レントゲン手帳運用に関して、住民及び周辺医療機関へ積極的に広報をしていく方針であるが、日常業務に支障をきたすことなく、医療被ばく相談、レントゲン手帳を運用していくための態勢確保が課題となりえる。また今後、利用の動向を見ていき、学会等での報告を行なっていきたいと考える。

４、機器管理体制について

１）機器管理体制

各装置ごとに担当者を配置し放射線機器管理士が取りまとめ（放射線治療に関しては治療品質管理士）、所属長が統轄するシステムとした。また、今まで装置メーカーが主体となりおこなっていた各種メンテナンスや修理等においても、各担当者及び放射線機器管理士が作業後の確認及び点検を行い、作業終了確認票を作成し、作業報告書と同様に保存する事とした。

２）各種点検

各装置の日常点検はこれまでも行なってていが、今回さらに実情に即した内容に変更し、毎朝装置の清掃と共に点検を行い、点検簿に記入を行なっている。具体的には、これまで装置ごとだった点検表を撮影室ごとにまとめ、チェック項目も品質管理を視点に見直し、無理のない程度に削減した。これも一ヶ月単位で放射線機器管理士及び所属長が確認をおこなうこととした。

また、機器管理の一環として新たに自主点検項目を新設し、ＪＩＳ規格や各装置の取扱説明書を参考に、試験方法や頻度を設定し年間計画表を作成した。主な項目として、各Ｘ線管の出力測定やＦＣＲ読み取り装置の不変性試験、防護衣の品質管理などである。

５、IVR レポーティングシステムについて

１）システム構築の背景

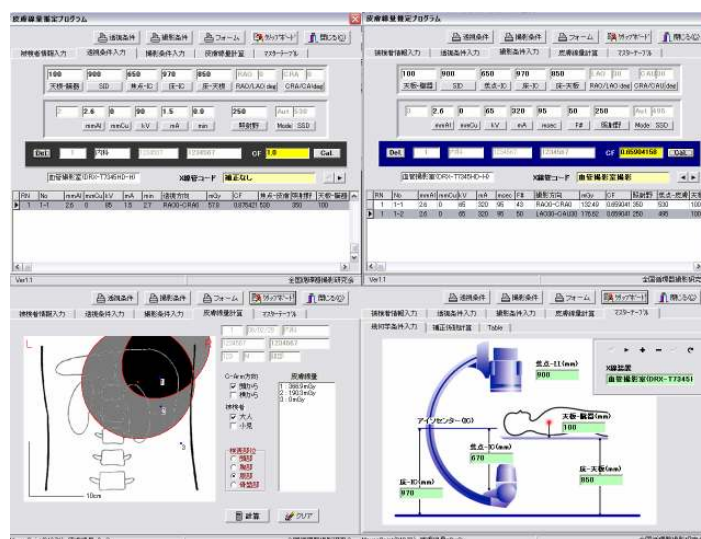
年間約 700 例の IVR（全部位含）が行なわれ、その中には透視時間 90 分以上、撮影回数 20 シリーズ以上といったような症例もある。IVR をはじめとした医療被ばくには、線量限度が設けられていないが、「医療被ばく低減施設認定」を取得するにあたり、「行

為の正当化」、「最適化」といった観点から、患者一人ひとりの被ばく線量を把握する必要があると感じ、システムの構築に至った。

２）システム構築にあたって

IVR での患者一人ひとりの皮膚表面線量をレポートとしてカルテに添付することとした。レポートを作成は、全国循環器撮影研究会が作成した皮膚線量推定プログラム「Skin Dose」を採用した。「Skin Dose」は X 線透視、撮影条件と、SSD や有効視野など幾何学的条件を入力することにより患者の入射皮膚面での線量を求めることができるプログラムである(図２)。

図２　全国循環器撮影研究会作成、皮膚線量推定プログラム「Skin Dose」使用画面

このプログラムは、NDD 法を用いた線量計算を行い、皮膚表面線量を算出するもので、装置ごとに幾何学的配置等を記憶させておくことができる。IVR 特有の多方向からの透視、撮影に関しても線量を求めることが出来るほか、多方向からの被ばくの際の最大入射皮膚面を表示させることができるため、皮膚表面線量が視覚的に非常にわかりやすいレポートシステムである。

３）被ばくレポートの紹介

「Skin Dose」プログラムを使用し、手技終了後およそ 30 分～60 分程度でレポート（図３）を作成している。

IVR患者皮膚線量報告書

患者ID　氏名　年齢　性別
診療科 内科　依頼医師　担当技師
検査名 TACE　検査室 血管撮影室　検査日 2008/03/06

透視条件

No.	kV	PF	PR	HLC	I.I.size	方向				SSD(mm)	min	mGy
1	78	2	15	on	14inch	RAO	0	CAU	0	530	3	53.97
2	95	2	15	on	10inch	RAO	0	CAU	0	530	2.9	76.67
										合計	5.9	130.64

撮影条件

No.	kV	mA	msec	I.I.size	方向				回数	撮影F	mGy
1	60	320	100	14inch	RAO	0	CAU	0	1	8	21.6
2	60	320	99	14inch	RAO	0	CAU	0	1	37	98.89
3	60	320	100	14inch	RAO	0	CAU	0	1	46	124.19
4	80	250	88	10inch	RAO	0	CAU	0	1	39	136
								合計	4	130	380.68

最大皮膚線量 およそ0.5Gy

被ばくレベル
レベル0:1.0Gy未満
特別な説明は不要

最大皮膚線量の領域
L　R
領域
背側肝部(肋下部正中やや右より)

予測発症時期
無し

経過観察の必要　必要無し

その他
前回(07/07/21)
同治療(TACE)あり

報告者

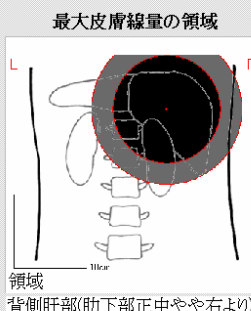
この報告書はカルテに綴じてください

市立三次中央病院 放射線科

図３ 当院で作成している IVR レポート

レポートは 2 部作成し、1 部は患者のカルテに、もう一部は当科で保管し、患者の被ばく線量の管理を行なっている。また、PC で被ばく線量のデータベースとして使用している。このレポートは現在試用中であり、テンプレートや形式など、今後さらに修正していく予定である。

４）レポートシステムの問題点と課題

①腹部以外での運用に関して

腹部は透視、撮影の方向がおおよそ一定であり、検査終了時での総透視時間が検査全体の透視時間と考えることができるため、プログラムを使用しての算出が他部位に比べて、比較的簡便である。腹部以外の部位では、「どの方向」から「どのくらいの時間」透視及び撮影が行われたのかを記録する必要があるが、現在、当院の装置ではこれらのファクターを記録することができないため、記録が煩雑となっている。

②検査（治療）対象が複数の部位にわたる場合に関して

最大皮膚線量の領域を示す図は、検査（治療）対象部位を 1 点選択することで、検査中の全透視、全撮影がその点を通過していると仮定して作成されているため、複数の検査（治療）部位に対応できない。実際にはこのような事例もある。複数の対象部位を一点として入力すると、最大入射皮膚線量の領域を示す図は、過大評価となる。

③入力、データ管理の複雑さに関して

レポート作成は、テンプレートに「Skin Dose」の表示した値を手作業でＰＣへ再入力している。この再入力作業は煩雑で、入力ミスの原因にもなりえる。入力の自動化等を考えていく必要がある。

５）展望

迅速にレポートを提供していくために､｢Skin Dose｣はＩＶＲ装置から撮影条件、時間、方向、距離などのファクターをオンラインで取得し、レポートシステムと連携を図る必要がある。また、リアルタイムでの取得が可能になれば、術中の入射皮膚線量の状況を知ることが出来、より患者の被ばく低減につながると考える。

６）まとめ

ＩＶＲは医療の中で非常に重要な治療法として定着し、カテーテルなどの器材の開発も進められ､術者には､より確実で精度の高い治療が望まれる状況である。その IVR の安全性を確保することは、放射線技師の重要な業務であり、患者の被ばく線量を管理することは責務である。今後、被ばくレポートとして蓄積されたデータベースを活用し、IVR での被ばく低減を目指したい。

６、訪問調査について

１）サーベイヤー質問内容

①業務全般

照射録の作成手順、撮影条件の記載など法令に定められた記帳、また、妊娠の確認手順、放射線技師の通常・休日夜間の勤務内容、また造影剤副作用時対応手順、Dr コールや機器の交換基準など、マニュアル関係について確認された。

②関係法規

医療監査関係資料については、直近の医療監視で指摘事項及び指導事項等の有無が

確認された。書面での確認が基本であったが、当院を管轄する保健所では指摘事項がない場合、書面は発行されないので口頭での確認となった。

③被ばく管理

医療法改正にともなう放射線測定器の校正状況の確認、また、医療従事者に対する被ばく管理、術者に対する被ばく管理の実態について確認された。

④被ばく相談

レントゲン手帳の配布状況、配布手順、それにともなう被ばく相談状況、相談の手順を確認された。当院独自の「簡易被ばく相談」、と「詳細被ばく相談」の流れを説明をし、簡易被ばく相談の際、技師が用いるポケット版説明マニュアル、下敷き版説明マニュアルの資料について説明した。

⑤一般撮影

主に防護関係、特に小児撮影について確認が行なわれた。当院では、小児の体重別に撮影条件を設定しており、その内容について放射線管理士により説明を行った。

⑥ＣＴ

小児に関する確認事項が多くなされた。その中で、撮影条件、頭部におけるガントリー角度設定基準について、また、再撮影基準、撮影データ保管方法について確認を受けた。

⑦血管撮影

放射線障害の可能性がある IVR に関する確認事項が多く、その中でも皮膚障害が起こり得るとされる皮膚吸収線量 2Gy 以上の人数の把握、医療従事者の被ばく線量の把握、それらに対する相談状況の確認が行なわれた。また、当院では現在、腹部アンギオ検査のみ入射表面線量を推定しカルテに記載しているが、その状況について確認された。

⑧その他

放射線業務従事者登録人数、手術室にある外科用イメージ保管方法について確認された。また、放射線技師主催による研修会の開催状況、参加状況について確認された。

２）サーベイヤーによる総括

次のとおり３項目の評価と５項目の改善点について助言を受けた。

〔評価〕

① 各種マニュアル類、医療安全マニュアル、保守点検が充実している。また、各モダリティーで被ばく線量がよく検討されており、提出書類は賞賛に値する。
② 血管撮影室・ＣＴにある鉛ガラスなど、術者の被ばくに関して考慮されている。
③ 院内での講習会の参加率が高い。

〔改善点〕

① 線量計の校正は１年に１度と法律上定められているので、きちんと予算化し、校

正を行なうこと。また、漏洩線測定様式を見直し、管球ごとに上下左右、３次元で測定すること。

② 照射録にあらかじめ印刷されている撮影条件でなく、実際撮影した条件を記載すること。

③ ＲＩの伝票表題が予約依頼票となっているため、照射録ではない。表題を改めること。

④ 提出資料等の被ばく線量の単位（mSv/mGy）が混在している。

⑤ 1mSv/月を越えている職員に対し、注意を喚起するなど、職業被ばく管理の充実を図ること。

３）サーベイヤーへの要望

最後に、サーベイヤーから「何か我々に要望はないですか？」と聞かれたことを受け、「今回我々は撮影条件を決定（改定）するのに非常に苦労した。要望としては、被ばく線量のガイドラインだけでなく、撮影条件決定の際に指標となる撮影条件のガイドライン的なものを出して欲しい」と伝えた。これに対し、サーベイヤーからは、「近年、ＣＲが多いので個々の病院により条件の開きが大きい。決定要因は提供できるが、詳細なデータは現状難しい。今後、他の認定施設と協議してデータを公表していきたい」と回答を受けた。

７、まとめ

１）今後の方向性

この「施設認定」はスタートにすぎず、「認定施設」の責任と自覚を基本にして、病院内外にその活動を広げていかなければならない。具体的には、年間活動表を作成し、機器管理、被ばく低減の新たな実践、科内での学習会、年２回の院内講習会の定例化等を行い、さらに学会へも積極的に参画していきたいと考えている。

また、現在認定を取得した病院が、その地域の病院を巻き込み、地域が一体となった「医療被ばくの低減」の活動を図らなければならない。患者から選ばれるための他院との差別化も重要であるが、その差別化は「技師がいない施設」との差別化で十分だと考える。施設認定の取り組み内容やアドバイスは積極的に公表し、地域から県へ、そして日本全体へと「被ばく低減」の輪が広がることを望む。

２）日本放射線技師会・日本放射線公衆安全学会へお願い

被ばく低減補助具（性腺鉛・水晶体防護策等）の活用は、被ばく低減において重要アイテムである。Ｗｅｂ環境を利用した、補助具の一覧や被ばく低減技術の紹介などの専用ページを開設し、情報の共有化を促進するハードの整備は急務であると感じる。全国の施設、諸先輩方のこれまでの培った技術を公開し、多くの技師が活用できるようにすることで、「国民の医療被ばく低減」につながると考える。

補足

１）パソコンの突然の故障

　認定作業へ最後の頑張りに入った１月２日、ﾒｲﾝで作業をしていたパソコンが突然の故障。バックアップをとっている訳でもなく、神に祈りながら修理に出し、１週間後７万円と引き換えに無事戻ってきてくれました。バックアップの重要性を再認識し、以後の作業では日常のバックアップ作業が定着しました。